

# РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ОШИБОК ДИАГРАММАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДИНАМИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПОТОКОВ РАБОТ НА ОСНОВЕ ВРЕМЕННОЙ RV-ГРАММАТИКИ<sup>1</sup>

С.Ю. Кириллов<sup>2</sup>, В.А. Гордеев<sup>3</sup>

Предлагается формализм автоматной графической грамматики, способной выполнить нейтрализацию ошибок, являющейся расширением временной RVTI-грамматики. Анализатор, построенный на базе этой грамматики, позволяет выявлять более одной ошибки за проход и обеспечивает линейное время анализа.

## Введение

Наглядная (в виде диаграмм) форма представления бизнес-процессов призвана помочь проектировщикам при разработке и анализе проектных решений, конструкторской и технологической подготовке производства, в связи с чем и активно используется. Некоторые диаграммные языки позволяют описывать временные характеристики процессов. Специально для решения проблемы анализа данных характеристик была разработана временная RVTI грамматика [1-2]. Следующим шагом является разработка метода нейтрализации ошибок модифицированной грамматики. Эффективные технологии обработки ошибок необходимы для анализаторов графических языков, для обеспечения возможности обнаружения как можно большего количества ошибок за один проход. Данному вопросу было уделено внимание в работе [3-5], однако исследование проводилось на обычной RV-грамматике.

## Нейтрализация

За основу метода нейтрализации ошибок берется метод поиск обходного пути (Finding a Detour). Этот метод предполагает игнорирование части диа-

---

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-07-01417. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Ульяновской области в рамках научного проекта № 18-47-730032. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Ульяновской области в рамках научного проекта № 16-47-732152.

<sup>2</sup> 432027, Ульяновск, ул. Северный Венец, 32, УлГТУ, e-mail: kirillovsyu@gmail.com

<sup>3</sup> 432027, Ульяновск, ул. Северный Венец, 32, УлГТУ, e-mail: gorde-vlad@yandex.ru

граммы с целью попытаться найти состояние, в котором можно возобновить разбор диаграммы. При проектировании грамматики выделяются типы графических объектов, экземпляры которых будут использоваться в качестве продолжателей анализа. Понятно, что важно найти "золотую середину" при определении количества типов продолжателей анализа, поскольку при анализе некорректной диаграммы чрезмерно большое количество объектов - продолжателей анализа повлияет на скорость анализа (будет затрачиваться много времени), но будет проанализирована большая часть диаграммы. Малое количество продолжателей, наоборот, позволит сократить время анализа, но проанализирована будет меньшая часть диаграммы.

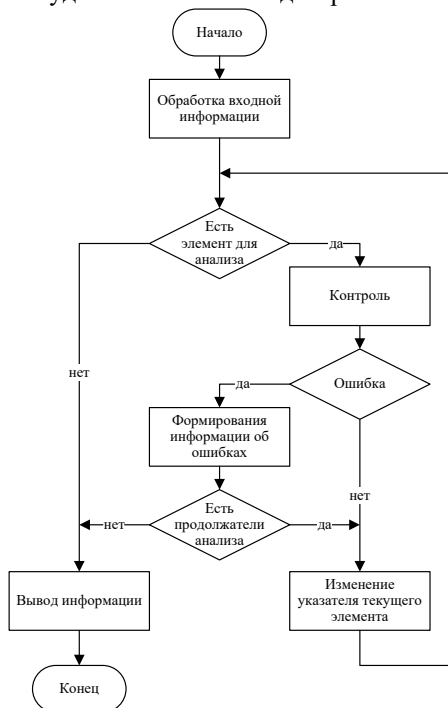


Рис. 1. Алгоритм работы временной RVTI-грамматики

Пример работы алгоритма анализа временных показателей, выполненный с помощью RVTI грамматики представлен ниже.

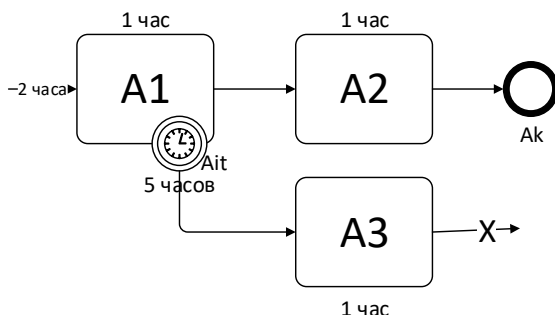


Рис. 2. Абстрактный пример BPMN диаграммы

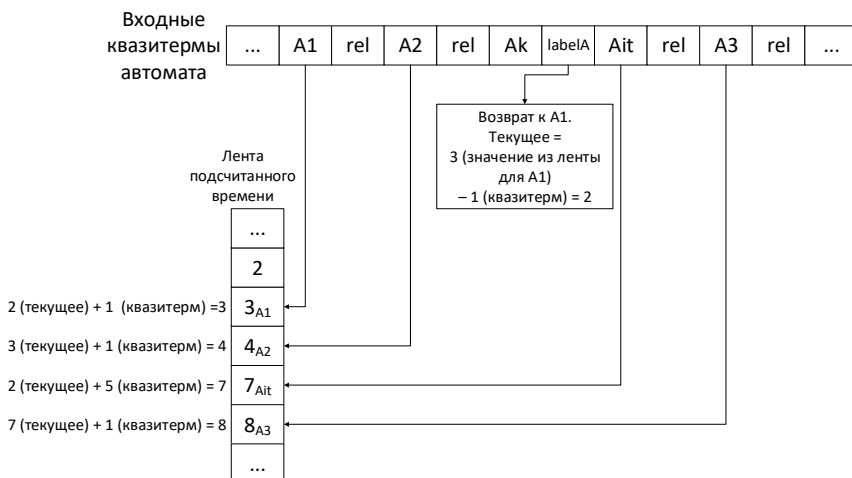


Рис. 3. Работа алгоритма для примера

Возникает вопрос, какие ошибки могут возникать при добавлении работы с временными характеристиками? Первый тип ошибки – у блока не указана временная характеристика. Следуя вышеописанному алгоритму, достаточная нейтрализация алгоритма сводится к принятию пустого значения за ноль. Второй тип ошибки может возникнуть при разрыве связи или другой похожей ситуации, когда необходимо прибегнуть к поиску продолжателей анализа. Можно предположить, что при переходе к продолжателю произойдет потеря уже подсчитанных временных показателей. Однако, следуя алгоритму, всегда имеется текущее значение, с которого возможно продолжение работы с временными параметрами.

## Заключение

Метод нейтрализации, предложенный для RV-грамматики, не полностью покрывает ошибки, возможные при обработке диаграммных моделей потоков работ RVTI-грамматикой. Однако, предложенные модификации и особенности RVTI-грамматики, позволяют исправить этот недочет и сделать реализуемым нахождение всех типов ошибок за один проход анализатора.

## Список литературы

1. Кириллов С.Ю., Войт Н.Н., Гордеев В.А. «Разработка и исследование временной RV-грамматики для анализа и контроля структурных особенностей диаграмматических моделей динамических распределенных потоков работ», Информатика, моделирование, автоматизация проектирования IX Всероссийская школа-семинар аспирантов, студентов и молодых ученых: сборник научных трудов. – 2017., с. 130-134.
2. A. N. Afanasyev, N. N. Voit and S. Y. Kirillov, Development of RYT-grammar for analysis and control dynamic workflows, in Proc. of International Conference on Computing Networking and Informatics (ICCNI), (Lagos, Nigeria, 2017). doi: 10.1109/ICCNI.2017.8123797, URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8123797&isnumber=8123797>
3. O.G. Sharov, A. N. Afanas'ev, "Neutralization of syntax errors in the graphic languages," Programming and Computer Software. – 2008, vol. 1, pp. 61-66.
4. Афанасьев А.Н., Войт Н.Н., Уханова М.Е., Ионова И.С., Епифанов В.В. Анализ конструкторско-технологических потоков работ в условиях крупного радиотехнического предприятия // Радиотехника. – 2017. – № 6. – С. 49-58.
5. Afanasyev A., Voit N., Voevodin E., Gainullin R. Control of UML diagrams in designing automated systems software // В сборнике: INTERACTIVE SYSTEMS: Problems of Human - Computer Interaction Collection of scientific papers. – 2015. – С. 102-108.